

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-295408
 (43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl. F15B 11/00
 E02F 9/22
 F04B 49/00
 F04B 49/06
 F15B 11/02

(21)Application number : 2001-104222
 (22)Date of filing : 03.04.2001

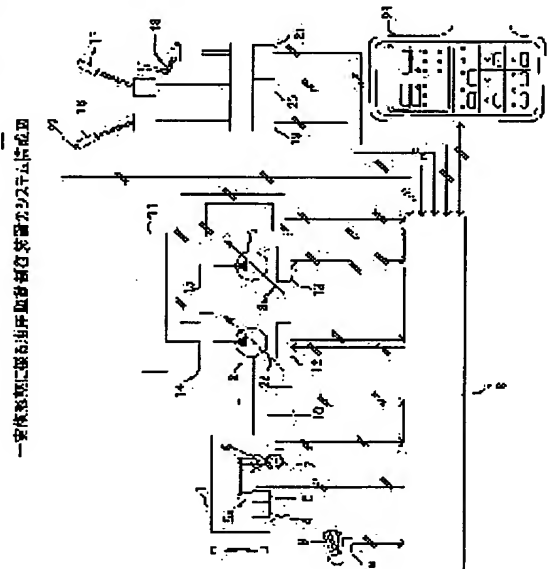
(71)Applicant : KOMATSU LTD
 (72)Inventor : FUCHIDA SEIICHI
 KUROYANAGI OSAMU
 KITAYAMA SHINOBU
 MAEDA SHINJI
 HOSHITANI MASAHIKO

(54) HYDRAULIC DRIVE CONTROLLING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hydraulic drive controlling device capable of automatically obtaining the optimum output characteristics of a variable displacement hydraulic pump according to a work content and capable of reducing fuel consumption thereby.

SOLUTION: The hydraulic drive controlling device comprises control levers 16 and 17 operated by an operator; and specified operation state indicating means 19, 20, 21, and 22 to transmit its detecting signal to a controller 8 by detecting the specified operation state of a working machine by the control levers 16 and 17. The controller 8 has a maximum value setting means to set the maximum value of input torque of variable displacement hydraulic pumps 2 and 3 to given value according to signals from the specified operation state indication means.



(11)特許出願公開番号
特開2002-295408
(P2002-295408A)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページト*(参考)
F 1 5 B 11/00		E 0 2 F 9/22	K 2 D 0 0 3
E 0 2 F 9/22			R 3 H 0 4 5
		F 0 4 B 49/00	A 3 H 0 8 9
F 0 4 B 49/00		49/06	3 2 1 Z
49/06	3 2 1	F 1 5 B 11/00	F
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(71)出願人 000001236
株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 淵田 誠一
大阪府枚方市上野3丁目1-1 株式会社
小松製作所大阪工場内

(72)発明者 黒柳 治
大阪府枚方市上野3丁目1-1 株式会社
小松製作所大阪工場内

(74)代理人 100097755
弁理士 井上 勉

—実施形態に係る油圧駆動制御装置のシステム構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンにより駆動される可変容量型油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される作業機と、前記油圧ポンプの吐出油量を制御する吐出量制御手段と、前記油圧ポンプの吐出圧に応じてその油圧ポンプの入力トルクが略一定になるように前記吐出量制御手段を制御するコントローラを備える油圧駆動制御装置において、

オペレータにより操作される操作レバーと、この操作レバーによる前記作業機の特定の操作状態を検出して前記コントローラにその検出信号を送信する特定操作状態指示手段とを有し、前記コントローラは、前記特定操作状態指示手段からの信号に応じて前記油圧ポンプの入力トルクの最大値を所定値に設定する最大値設定手段を有していることを特徴とする油圧駆動制御装置。

【請求項2】 さらに、前記作業機により行われる複数の作業モードの中から所望の作業モードを選択する作業モード選択手段と、この作業モード選択手段により選択された作業モードに応じてエンジンの出力トルク特性を設定する出力トルク設定手段とが設けられる請求項1に記載の油圧駆動制御装置。

【請求項3】 前記作業機は油圧ショベルのブームであり、前記特定の操作状態は、このブームの下げ操作と旋回操作との複合操作状態である請求項1または2に記載の油圧駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば油圧ショベルの油圧駆動系を制御する油圧駆動制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば油圧ショベルのような建設機械においては、燃料噴射ポンプによる燃料噴射量の調整により制御されるエンジン（内燃機関）と、このエンジンにより駆動される可変容量型油圧ポンプを備え、この可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により、ブーム、アームおよびバケット等の各種作業機を駆動するようにされている。ここで、前記可変容量型油圧ポンプ（可変油圧ポンプ）の吐出油量を制御する制御装置としては、この可変油圧ポンプの斜板角度を調整するサーボバルブに対し圧油を供給する油圧回路中に制御弁を設け、この制御弁を前記可変油圧ポンプの吐出圧力に応じて調整してその可変油圧ポンプの吐出量を制御し、これにより可変油圧ポンプの入力トルクを一定に制御するようにしたものが知られている。

【0003】 この制御装置においては、可変油圧ポンプの入力トルクが一定値になることから、この入力トルクの最大値を、設定されたエンジン回転数における、エンジンの最大設定出力状態の定格点のトルクに見合う値に設定するようにされている。そして、実際の作業におい

て、例えば重掘削のように大きな動力を必要とする場合には、エンジンの目標回転数を最大に設定し、可変油圧ポンプの入力トルク制限値を、エンジンの定格出力時の出力トルク値に設定するようにされ、エンジンの出力トルクがほぼ限界に達し、さらに可変油圧ポンプの入力トルクが増加傾向にあるときには、この可変油圧ポンプの入力トルクをエンジンの実回転数と目標回転数との偏差の増大に応じて減少させるように制御される。また、比較的小さな動力で済む作業の場合には、エンジンの目標回転数を低めに設定し、可変油圧ポンプの吸収動力を低減させて使用するようにされている。

【0004】 しかしながら、このような制御装置においては、エンジンの目標回転数が設定されると、可変油圧ポンプの入力トルク制限値が1つの値に決められることから、作業内容もしくは作業環境によってはその入力トルク制限値が適切ではなく種々の不都合を生じる場合がある。例えば作業環境上騒音を低く抑えて作業するような場合には、エンジン回転数を下げて作業を行うことが必要となるが、このようにエンジン回転数を低下させるとそれに比例してアクチュエータに供給される圧油の最大供給量が低下することになり、アクチュエータの最大速度が低下して作業能率が低下してしまう。

【0005】 このような問題点に対処したものとして、エンジンの出力トルクに対応する可変油圧ポンプの入力トルクの最大値を、操作者が作業モードに応じて複数の値のうちから選択して指定できるようにし、この選定された入力トルクの最大値と、検出された可変油圧ポンプの吐出圧力とから、選定した入力トルク最大値に対応する吐出量制御手段の目標変位を設定するようにした油圧ポンプ駆動系制御装置がある（特公平4-59457号公報参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記特公平4-59457号公報に記載の制御装置では、操作者がある特定の作業モードを選択すると、その作業モードに対応して可変油圧ポンプの入力トルク最大値が所定値に設定されるため、例えば重掘削の作業モードにおいて、掘削作業によりバケット内に溜められた土砂を排土した後、再度ブームを旋回させながら下降させていく動作、所謂「ダウン旋回」と称される動作を行った場合に、バケットには自重落下による下向きの力が作用することから可変油圧ポンプに余分な仕事をさせていることとなって、無駄な燃料消費がなされて燃費が悪化する要因になってしまう。要するに、この従来装置では、操作者により作業モードが一度設定されると、その作業モードにおいて作業内容が変わっても可変油圧ポンプの入力トルク最大値は変わらないので、作業内容によっては無駄な燃料消費が生じてしまうという問題点がある。

【0007】 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、作業内容に応じて可変油圧ポンプの最適な

10

20

30

40

50

出力特性を自動的に得ることができ、これによって燃費の低減を図ることのできる油圧駆動制御装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段および作用・効果】前記目的を達成するために、本発明による油圧駆動制御装置は、エンジンにより駆動される可変容量型油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される作業機と、前記油圧ポンプの吐出油量を制御する吐出量制御手段と、前記油圧ポンプの吐出圧に応じてその油圧ポンプの入力トルクが略一定になるように前記吐出量制御手段を制御するコントローラを備える油圧駆動制御装置において、オペレータにより操作される操作レバーと、この操作レバーによる前記作業機の特定の操作状態を検出して前記コントローラにその検出信号を送信する特定操作状態指示手段とを有し、前記コントローラは、前記特定操作状態指示手段からの信号に応じて前記油圧ポンプの入力トルクの最大値を所定値に設定する最大値設定手段を有していることを特徴とするものである（第1発明）。

【0009】本発明によれば、オペレータにより操作される操作レバーによる作業機の特定の操作状態が検出され、この操作レバー、言い換えれば作業機が特定の操作状態にあるときに油圧ポンプの入力トルクの最大値がその操作状態に合わせて所定値に設定される。したがって、油圧ポンプの入力トルクの最大値が、作業機の作業内容に応じて最適な値に設定されることになり、無駄な燃料消費をなくして燃費の低減を図ることができる。

【0010】本発明において、さらに、前記作業機により行われる複数の作業モードの中から所望の作業モードを選択する作業モード選択手段と、この作業モード選択手段により選択された作業モードに応じてエンジンの出力トルク特性を設定する出力トルク設定手段とが設けられるのが好ましい（第2発明）。こうすることで、作業モード選択手段により選択された作業モードに応じて、作業に適したエンジン出力トルク特性を得ることができるとともに、このエンジンの出力トルク特性に対して、作業内容に応じた油圧ポンプの入力トルクの最大値が得られることになり、作業の種類だけでなく、同一作業内で作業内容が変更した場合にもその作業内容に合った最適のポンプ最大トルク値を得ることができる。

【0011】前記各発明において、前記作業機は油圧ショベルのブームであり、前記特定の操作状態は、このブームの下げ操作と旋回操作との複合操作状態であるのが好ましい（第3発明）。このように、ブームの下げ操作と旋回操作との複合操作状態（ダウン旋回状態）においては、バケットが自重で降下する状態となるので、ポンプ馬力を低下させても作業上支障がなく、しかも違和感なく油圧ポンプの入力トルクを落として燃費の低減を図ることができる。また、このダウン旋回状態において、

前述のような入力トルクの最大値を設定することで、ブームの動きがスムーズに行われるという利点もある。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明による油圧駆動制御装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0013】図1には、油圧ショベルに適用した本発明の一実施形態に係る油圧駆動制御装置のシステム構成図が示されている。

【0014】本実施形態においては、エンジン1が設けられるとともに、このエンジン1により駆動される第1の可変容量型油圧ポンプ2および第2の可変容量型油圧ポンプ3が設けられている。エンジン1には、燃料噴射ポンプ4とガバナ5とが併設され、このガバナ5の燃料コントロールレバー5aがガバナ駆動モータ6にて駆動されるように構成されている。また、この燃料コントロールレバー5aの駆動位置はポテンシオメータ7により検出され、その検出信号がコントローラ8に入力される。さらに、エンジン1のスロットル量を設定するために燃料ダイヤル9が設けられ、この燃料ダイヤル9に付設されるポテンシオメータ9aからのスロットル信号が前記コントローラ8に入力される。また、エンジン1の出力軸の実回転数は回転数センサ10にて検出され、その検出信号もコントローラ8に入力される。

【0015】前記第1の可変容量型油圧ポンプ2の吐出圧油および第2の可変容量型油圧ポンプ3の吐出圧油は、操作弁11（ブーム用操作弁、アーム用操作弁等）を介して図示されないブームシリンダ、アームシリンダ、バケットシリンダ、走行モータ、旋回モータ等にそれぞれ供給されてそれら作業機等を駆動する。これら可変容量型油圧ポンプ2、3は、サーボバルブ12、13によってそれら油圧ポンプ2、3の斜板2a、3aの傾転角が変化されて1回転当たりの吐出油量がそれぞれ変化される。また、これらサーボバルブ12、13は前記傾転角を検出する検出器を備えていてその傾転角信号がコントローラ8に入力される。

【0016】前記各可変容量型油圧ポンプ2、3の吐出油路中には吐出油圧を検出する油圧センサ14、15がそれぞれ設けられ、これら油圧センサ14、15にて検出された圧力信号がコントローラ8に入力される。

【0017】一方、運転室内には、作業機を操作するために、旋回／アーム操作レバー16、ブーム／バケット操作レバー17および走行操作レバー18がそれぞれ設けられ、これら各操作レバー16、17、18の各操作レバー信号は油圧スイッチ19、20、21を介してコントローラ8に入力される。また、前記旋回／アーム操作レバー16にはノブスイッチ（パワーアップスイッチ）22が付設され、このノブスイッチ22の操作信号もコントローラ8に入力されるようになっている。

【0018】さらに、油圧ショベルにおける重掘削モー

ド、掘削モード、整正モード、微操作モード等の作業モードを選択するためのモニタパネル（作業モード選択手段）23が設けられ、このモニタパネル23による作業モード選択信号もコントローラ8に入力される。

【0019】前記コントローラ8は、燃料ダイヤル9より入力されるスロットル信号（目標回転数信号）と回転数センサ10にて検出されるエンジン1の実際の回転数信号との偏差信号に基づき、所定の関数関係を満足させる電圧を駆動信号として発生し、この駆動信号に基づきガバナ駆動モータ6を駆動する。また、ガバナ5は、図2に示されるような特性にしたがってエンジン1の出力トルクを制御する。

【0020】今、一例として、燃料ダイヤル9が最大位置にセットされているとすると、ポテンシオメータ9aからの出力信号は最大目標エンジン回転数 N_s を示す大きさに設定されており、コントローラ8からはその最大目標エンジン回転数 N_s に対応するモータ駆動信号がガバナ駆動モータ6に加えられる。これによりガバナ駆動モータ6は最高速レギュレーションライン L_s が設定されるように燃料コントロールレバー5aを作用させ、エンジン1の出力トルクと可変容量型油圧ポンプ2、3の合成吸収トルクとが P_s 点（最大馬力点）にてマッチングすることになる。こうして、エンジン1の出力馬力およびエンジン回転数が自動設定される。

【0021】本実施形態においては、モニタパネル23にて選択された作業モードが重掘削モードである場合には、ガバナ5は図2に示されるレギュレーションライン L_A を設定し、選択された作業モードが掘削モードである場合には、ガバナ5は図2に示されるレギュレーションライン L_E を設定する。

【0022】また、コントローラ8においては、旋回／アーム操作レバー16、ブーム／バケット操作レバー17および走行操作レバー18からの操作レバー信号により、作業機の特定の操作状態が検出されると、可変容量型油圧ポンプ2、3の入力トルクの最大値（限界値）を所定値に制限するように、言い換えれば作業機のパターンに応じて可変容量型油圧ポンプ2、3の入力トルクの最大値を本来設定される入力トルクより低めの値に設定するように制御が実行される。

【0023】次に、この入力トルク限界値を設定するための制御の具体的内容について、図3に示されるフローチャートを参照しつつ説明する。

【0024】S1：モニタパネル23により選択された作業モードが重掘削モードであるか否かを判定する。そして、重掘削モードである場合には次のステップS2へ進み、重掘削モード以外のモードが選択されている場合には、別のフローへ進む。なお、この別のフローについては以下に説明するステップS2～S11のフローとほぼ同様であるのでその詳細な説明を省略することとする。

【0025】S2：旋回／アーム操作レバー16に付設されたノブスイッチ（パワーアップスイッチ）22がON操作されているか否かを判定する。そして、このノブスイッチ22がON操作されているときには次のステップS3に進み、ON操作されていないときにはステップS5へスキップする。

【0026】S3：ノブスイッチ22がON操作されている場合には、次に旋回動作が単独で行われていないかどうか、言い換えれば旋回動作と他の作業機動作とが複合して行われているか否かを判定する。そして、旋回動作が単独で行われていないとき（YES）には、次のステップS4へ進み、旋回動作が単独で行われているとき（NOの場合）には、ステップS5へスキップする。

【0027】S4：ノブスイッチ22がON操作されており、かつ旋回動作が単独で行われていない場合には、操作レバー16、17が中立位置にないかどうか、言い換えればブーム、アーム、バケット等の作業機を動かしている状態にあるかどうかを判定する。そして、操作レバー16、17が中立位置にあるとき（NO）には次のステップS5へ進む。一方、ノブスイッチ（パワーアップスイッチ）22がON操作されており、かつ旋回動作が単独で行われておらず、しかも操作レバー16、17が中立位置にない場合にはステップS8へ進む。

【0028】S5：ノブスイッチ22がON操作されていないか、旋回動作が単独で行われているか、あるいは操作レバー16、17が中立位置にあるといういずれかの条件が満たされている場合には、次に旋回状態にあるか否かを判定する。そして、旋回状態にあると判定されたときには次のステップS6へ進み、旋回状態にないと判定されたときにはステップS8へ進む。

【0029】S6：前ステップS5の判定において、旋回状態にあると判定されたときには、次に旋回単独動作か否かを判定する。この判定の結果、旋回単独でなければ次のステップS7へ進み、旋回単独であるときにはステップS9へ進む。

【0030】S7：次に、ブーム下げ状態にあるか否かを判定する。そして、ブーム下げ状態にあるときにはステップS10へ進み、ブーム下げ状態にないときにはステップS11へ進む。

【0031】S8：ノブスイッチ（パワーアップスイッチ）22がON操作されており、かつ旋回動作が単独で行われておらず、しかも操作レバー16、17が中立位置にない場合であるので、前述の可変容量型油圧ポンプ2、3の入力トルクの最大値を所定値に制限する制御を行う必要がないので、ポンプ入力トルク限界値（頭打ちトルク値）を図2の「作業1」にて示される値、言い換えればエンジン1の出力トルク特性の最大トルク値に設定する。

【0032】S9：旋回動作が単独で行われている場合であるので、ポンプ入力トルク限界値（頭打ちトルク

値)を図2の「作業2」にて示される値(中程度の値)に設定する。

【0033】S10:旋回動作とブーム下げ動作との複合作業状態にある場合、言い換えれば所謂ダウン旋回動作状態にある場合であるので、ポンプ入力トルク限界値(頭打ちトルク値)を図2の「作業3」にて示される低めの値に設定する。

【0034】S11:旋回単独動作ではなく、しかもブーム下げ状態にもない場合、言い換えれば例えば旋回動作とブーム上げ動作との複合作業(ホイスト旋回)、旋回動作とアームダンプ動作との複合作業、あるいは旋回動作とバケットダンプとの複合作業等の動作状態にある場合であるので、ポンプ入力トルク限界値(頭打ちトルク値)を図2の「作業4」にて示されるやや高め値に設定する。

【0035】以上のように、本実施形態によれば、油圧ポンプの入力トルク限界値を、作業機の作業内容に応じて最適な値に自動的に設定することができる。したがって、オペレータが操作レバーによる手動操作で油圧をコントロールして作業機操作を行うことが極めて困難な作業を容易に行うことが可能となる。特にブームの下げ操作と旋回操作とを複合して行う、所謂ダウン旋回動作状態においては、バケットが自重で降下する状態となるので、ポンプ馬力を低下させても作業上支障がなく、しかも違和感なく油圧ポンプの入力トルクを落として燃費の低減を図ることができる。また、このダウン旋回動作時に、ブームが水平方向に移動した後下方に移動するといった不自然な動きをすることがなくなり、移動目標点に向かってなだらかなカーブを描いてスムーズに移動させることができるという効果もある。

【0036】さらに、本実施形態によれば、作業モードが変更された際に、モニタパネル23によりその作業モードを適宜選択できるので、選択された作業モードに応じて、常に作業に適したエンジン出力トルク特性を得ることができ、しかも当該選択された作業モードに対して、作業内容に応じた油圧ポンプの入力トルクの最大値が得られることになる。

【0037】本実施形態においては、旋回動作とブーム下げ動作との複合作業を中心にして説明したが、他の作業内容、例えばブーム下げとアーム掘削もしくはバケット掘削との複合作業、更にはアームダンプもしくはバケットダンプ等との複合作業に対してもそれぞれポンプ入力トルク限界値を個別に設定することもできる。更には、作業機の作業内容のみならず、車両本体の走行動作と作業とを複合するような場合にも、それぞれにポンプ入力トルク限界値を個別に設定することもできる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、油圧ショベルに適用した本発明の一実施形態に係る油圧駆動制御装置のシステム構成図である。

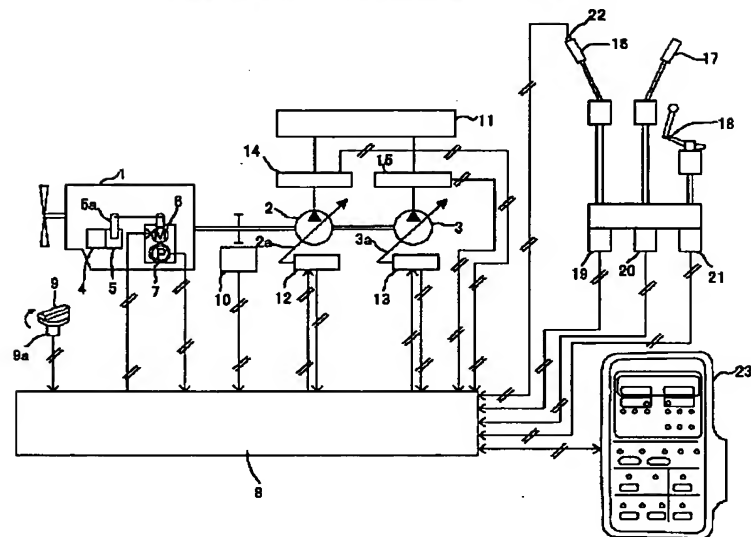
【図2】図2は、ポンプ入力トルクの限界値を説明するグラフである。

【図3】図3は、本実施形態による制御の処理手順を示すフローチャートである。

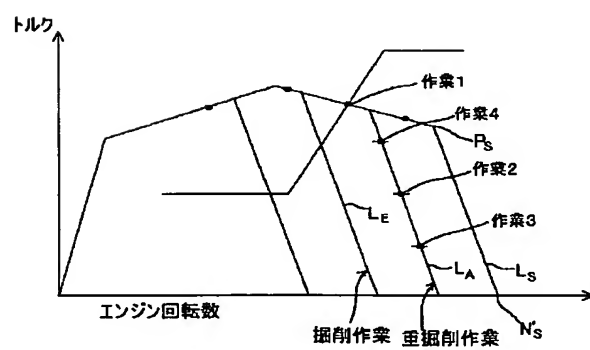
【符号の説明】

1	エンジン
2, 3	可変容量型油圧ポンプ
4	燃料噴射ポンプ
5	ガバナ
6	ガバナ駆動モータ
8	コントローラ(最大値設定手段、出力トルク設定手段)
9	燃料ダイヤル
10	回転数センサ
11	操作弁
12, 13	サーボバルブ
14, 15	油圧センサ
16	旋回/アーム操作レバー
17	ブーム/バケット操作レバー
19, 20, 21	油圧スイッチ(特定操作状態指示手段)
22	ノブスイッチ(特定操作状態指示手段)
23	モニタパネル

一実施形態に係る油圧駆動制御装置のシステム構成図

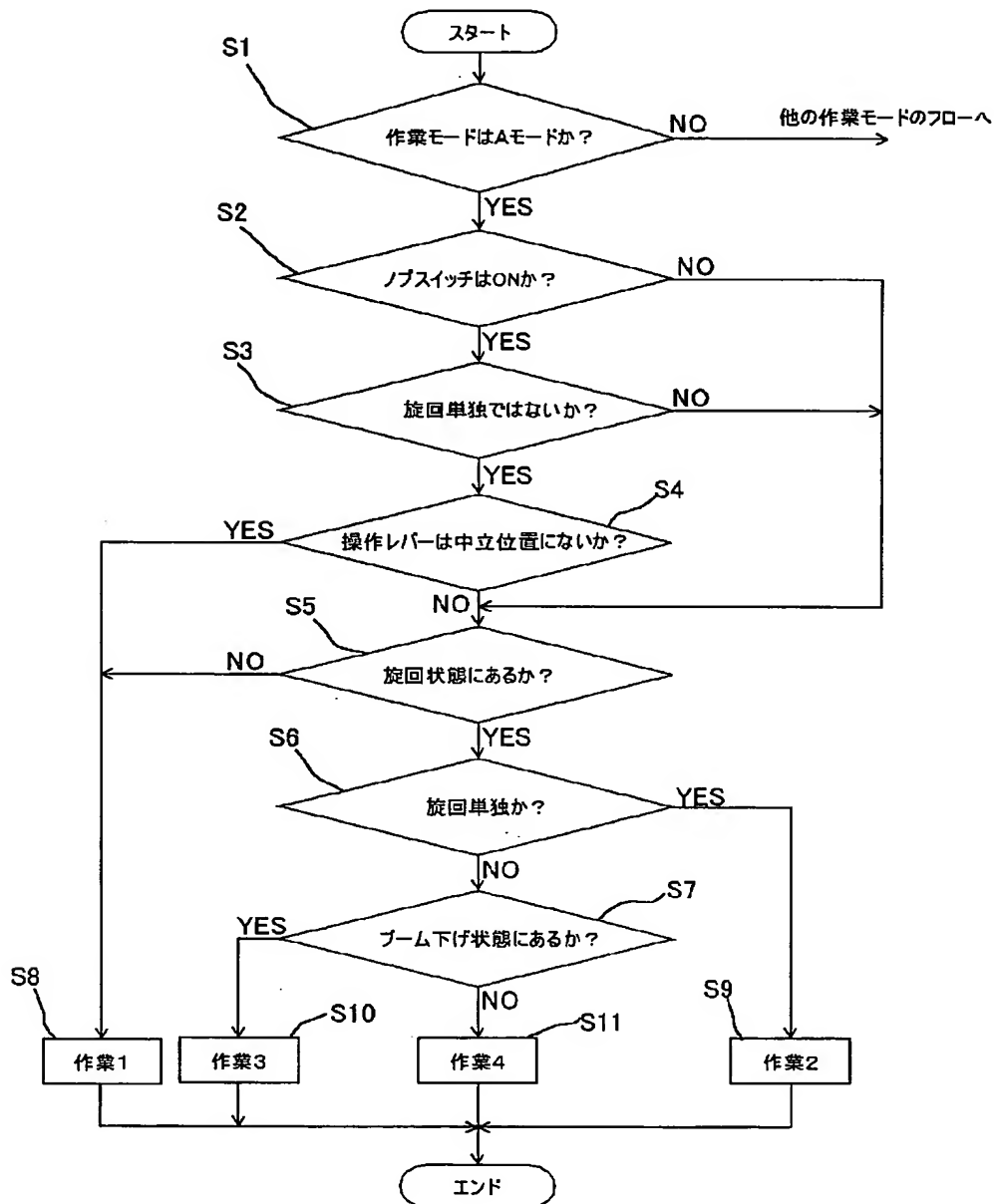


ポンプ入力トルクの限界値を説明するグラフ



【図3】

本実施形態による制御の処理手順を示すフローチャート



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F15B 11/02

識別記号

FI

F15B 11/02

テーマコード (参考)

C

(72)発明者 北山 忍
大阪府枚方市上野 3 丁目 1-1 株式会社
小松製作所大阪工場内
(72)発明者 前田 伸二
神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会
社小松製作所四之宮システム開発センタ内

(72)発明者 星谷 雅彦
神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会
社小松製作所四之宮システム開発センタ内
F ターム(参考) 2D003 AA01 AB05 AB07 AC09 BA05
CA04 DA04 DB02 DB03 DB04
3H045 AA04 AA10 AA24 AA33 BA15
CA03 CA09 CA28 DA25 EA33
3H089 AA21 AA81 BB01 DA03 DA13
EE35 EE36 FF05 GG02 JJ02